

REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-DE-CORDA AO ATAQUE DA CIGARRINHA-VERDE, NO ESTADO DO CEARÁ

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Ministro

Marcus Vinícius Pratini de Moraes

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Diretor-Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores

Elza Ângela B. Brito da Cunha

José Roberto Rodrigues Peres

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical

Chefe-Geral

Francisco Férrer Bezerra

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Levi de Moura Barros

Chefe Adjunto de Administração

Paulo César Espíndola Frota

**REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-DE-CORDA
AO ATAQUE DA CIGARRINHA-VERDE,
NO ESTADO DO CEARÁ**

Paulo Diógenes Barreto
Mary Ann Weyne Quinderé
Antônio Apoliano dos Santos



© Embrapa Agroindústria Tropical, 2000

Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa, 30

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita 2270

Planalto Pici

Caixa Postal 3761

CEP 60511-110 Fortaleza, CE

Tel. (0--85)299-1800

Fax: (0--85)299-1803 / 299-1833

Endereço eletrônico: marketing@cnpat.embrapa.br

Tiragem: 300 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Raimundo Braga Sobrinho

Secretário: Marco Aurélio da Rocha Melo

Membros: João Ribeiro Crisóstomo

José Carlos Machado Pimentel

José de Souza Neto

Oscarina Maria da Silva Andrade

Heloísa Almeida Cunha Filgueiras

Maria do Socorro Rocha Bastos

Coordenação editorial: Marco Aurélio da Rocha Melo

Diagramação: Arilo Nobre de Oliveira

Normalização bibliográfica: Rita de Cássia Costa Cid

Revisão: Mary Coeli Grangeiro Ferrer

BARRETO, P.D.; QUINDERÉ, M.A.W.; SANTOS, A.A. dos; **Reação de genótipos de feijão-de-corda ao ataque da cigarrinha-verde, no Estado do Ceará.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 15p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa, 30).

Termos para indexação: *Vigna unguiculata*; Melhoramento; Pragas; *Empoasca kraemer*; Plant breeding; Insect pest.

CDD: 633.33

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	6
INTRODUÇÃO	7
MATERIAL E MÉTODOS	8
RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
CONCLUSÕES	14
REFERÊNCIAS	14

REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-DE-CORDA AO ATAQUE DA CIGARRINHA-VERDE, NO ESTADO DO CEARÁ

Paulo Diógenes Barreto¹

Mary Ann Weyne Quinderé²

Antônio Apoliano dos Santos¹

RESUMO - A cigarrinha-verde, *Empoasca kraemeri* (Ross e Moore), infesta cultivos de feijão-de-corda, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., na maioria dos municípios do Ceará. Mesmo constituindo um problema de solução simples, mediante controle com defensivos químicos, práticas de manejo cultural ou através da utilização de organismos antagônicos, o inseto não controlado e infestando na fase inicial das plantas acarreta quedas acentuadas na produtividade. No Brasil, raras ações de melhoramento genético, como alternativa de controle, têm se voltado para o desenvolvimento de germoplasma ou para a identificação de fontes de resistência à praga. O presente trabalho, além de identificar a possível variabilidade genética quanto à resistência à *E. kraemeri*, objetivou examinar a influência de seus danos sobre rendimento e ciclo da cultura. Num ensaio delineado em blocos casualizados, com tratamentos comuns, três repetições, instalado em Maracanaú e Quixadá, CE, sob condição de sequeiro, 42 genótipos foram avaliados quanto às variáveis floração inicial, rendimento de grãos e nível de dano causado por cigarrinha-verde. Procederam-se análises dos dados quanto à variância, correlação e regressão, e a comparação entre médias dos tratamentos. Constatou-se que: genótipos mais suscetíveis ao ataque da cigarrinha-verde têm o início do florescimento retardado e decréscimo na produção

¹Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical (Embrapa Agroindústria Tropical), Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Planato Pici, Caixa Postal 3761, CEP 60511-110 Fortaleza, CE. Telefone (0--85) 299.1800 Fax (0--85) 299.1833.

²Enga.-Agra., M.Sc., Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará - EPACE.

de grãos; os genótipos avaliados apresentam variabilidade quanto à reação à praga; e a linha CNCx 923-8F foi capaz de combinar alta produtividade com precocidade e baixo nível dos sintomas de dano por ataque do inseto.

Termos para indexação: *Vigna unguiculata*, melhoramento, pragas, *Empoasca kraemer*.

REACTION OF COWPEA GENOTYPES TO THE LEAFHOPPER ATTACK, IN CEARÁ STATE

SUMMARY - Leafhopper, *Empoasca kraemer* (Ross and Moore), is very common pest of cowpea crop, *Vigna unguiculata* (L.)Walp., in Ceará State, Brazil. Nevertheless it is a problem of simple solution through chemicals, cultural handling or the use of antagonistic organisms it can became serious, reducing significantly the yield, if no insect control is made up in the initial phase of the plant development. On the other hand, the use of genetic resistance in Brazil is no common and there is a few number of researches to solve the problem by this alternative and most of them are headed to identify resistance sources to the insect. The present work aimed not only to identify resistance sources but also to study the damage effects on yield and in the plant cycle in rain-fed crop. It was evaluated 42 genotypes, in 2 places of Maracanaú and Quixadá counties, Ceará State, in a randomized block experimental design with common treatments, 3 replications. It were evaluated the initial flowering, grain yield and plant damage level caused by the leafhopper. From the statistics analyses it is discussed the variance, correlation and regression and made comparison among treatment averages. It was verified that in those genotypes more susceptible to the leafhopper attack the flowering period is delayed and so the grain yield is reduced. Also it was observed that there is variability to the insect resistance in that evaluated germplasm as, for instance, the CNCx 923-8F line showed a low level of damage symptoms by the insect attack combined to high productivity and precocity, which means that it is possible selection gain in a cowpea breeding program.

Index terms: *Vigna unguiculata*, improvement, insect pest, *Empoasca kraemer*.

INTRODUÇÃO

A cigarrinha-verde, *Empoasca kraemer* (Ross e Moore), é amplamente distribuída nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (Singh & Allen, 1979). No Brasil, o inseto é encontrado nas regiões semi-áridas do Nordeste e Centro Oeste (Quintela et al., 1991). A infestação dos campos cultivados com feijão-de-corda, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., por *E. kraemer* abrange a maioria dos municípios do Estado do Ceará. Como praga, não obstante se constituir um problema de solução simples, mediante controle com defensivos químicos [Santos & Alves (1973), Cavalcante et al. (1974), Cavalcante et al. (1975), Oliveira & Araújo (1979)], manejo cultural [Quinderé (1984), Quinderé & Santos (1985), Quinderé & Santos (1986)] ou utilização de fungos antagônicos [Magaalhães et al. (1988), Quintela et al. (1991)], o inseto quando não controlado, em população elevada e infestando as plantas ainda na fase inicial do crescimento, tem sido responsável por quedas acentuadas na produtividade [Santos et al. (1977), Santos & Quinderé (1988)]. É possível que ante essas opções, os melhoristas no Brasil, a julgar pela escassez bibliográfica, tenham nivelado o problema a uma categoria de prioridade inferior. Na verdade, o uso de resistência genética no controle de qualquer praga tem se mostrado, além de ecologicamente adequado, o mais eficiente e de menor custo.

Reportada por Singh & Allen (1979) e por Singh & Jakai (1985) como resistente à *Empoasca dolichi* na África, a cultivar VITA 3, sob ataque da *E. kraemer*, conforme Moraes et al. (1980), citados por Santos & Quinderé (1988), no Estado de Pernambuco, mostrou-se bastante suscetível.

Entre 1980 e 1997, quando foi executado o programa de melhoramento de feijão-de-corda na Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE), observou-se que alguns materiais se apresentavam, em campo, livres dos sintomas de ataque por cigarrinha-verde, enquanto outros manifestavam suscetibilidade. Essas observações não foram publicadas ou registradas.

Utilizando germoplasma da Embrapa – Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP) e Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio Norte (CPAMN), foi realizado este trabalho para verificar se existe variação significativa entre genótipos em resposta ao ataque da cigarrinha-verde, e até que ponto esta variabilidade reflete-se em parâmetros de interesse econômico para a cultura como o ciclo e o rendimento de grãos.

MATERIAL E MÉTODOS

Um ensaio avançado, em rede, foi instalado em três municípios do Estado do Ceará, de onde foram obtidos os dados da avaliação em Maracanaú e Quixadá, em razão de que somente nestes experimentos se fez registro da infestação por cigarrinha-verde. Os ensaios foram instalados nos campos experimentais de Santo Antônio do Pitaguari e Fazenda Iracema, pertencentes a extinta Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE), localizados nos municípios de Maracanaú e Quixadá, respectivamente.

Foram avaliados 42 materiais, sendo quatro linhas: CNCx 923-8F, CNCx 925-1F, CNCx 928-18F e CNCx 928-6F, oriundas da Embrapa – Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF); trinta e cinco linhas: TE90-169-2E, TE90-169-4E, TE90-169-9E, TE90-170-3E, TE90-170-4E, TE90-170-5E, TE90-171-1E, TE90-171-2E, TE90-171-3E, TE90-171-4E, TE90-171-5E, TE90-172-7E, TE90-172-8E, TE90-172-9E, TE90-176-4E, TE90-177-1E, TE90-177-2E, TE90-178-3E, TE90-178-4E, TE90-179-2E, TE90-179-4E, TE90-179-6E, TE90-179-9E, TE90-179-10E, TE90-180-3E, TE90-180-5E, TE90-180-6E, TE90-180-9E, TE90-180-10E, TE90-180-12E, TE90-180-13E, TE90-180-14E, TE90-180-15E, TE90-180-16E e TE90-180-18E, oriundas da Embrapa – Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio Norte (CPAMN); e três testemunhas melhoradas, usadas no modelo como tratamentos comuns: BR 14-Mulato, EPACE 10 e TE86-75-37E.1.

Em cada local, os materiais foram distribuídos em três ensaios constituídos, cada um, de 13 dos trinta e nove genótipos, oriundos, respectivamente, dos CNPAF e CPAMN, denominados tratamentos regulares, e de três formados dos materiais oriundos da EPACE, denominados tratamentos comuns. A 1ª, a 2ª e a 3ª repetições corresponderam ao Ensaio-1, a 4ª, a 5ª e a 6ª, ao Ensaio-2 e a 7ª, a 8ª e a 9ª, ao Ensaio-3. Cada parcela constituiu-se de quatro fileiras de 4 m de comprimento, distantes 0,80 m entre si e como área útil considerou-se à ocupada pelas duas fileiras centrais. O espaçamento entre covas foi de 0,40 m, deixando-se duas plantas por cova, após o desbaste, o qual foi realizado 15 dias após o plantio.

Para fins de análise estatística adotou-se o delineamento de blocos casualizados com tratamentos comuns, baseado no modelo:

$$y_{ijj'} = m + t_i + b_{jj'} + g_j + (t^*g)_{ij} + e_{ijj'}$$

onde,

$y_{ijj'}$: valor da i,j-ésima observação na j'-ésima repetição;

m: média geral;

t_i : efeito do i-ésimo genótipo;

$b_{jj'}$: efeito do j'-ésimo bloco no j-ésimo grupo;

g_j : efeito do j-ésimo grupo;

$(t^*g)_{ij}$: efeito da interação do i-ésimo genótipo com o j-ésimo grupo; e,

$e_{ijj'}$: efeito aleatório da i,j,j'-ésima observação, onde se supõe:

$$e_{ijj'} \cap N(0, \sigma^2)$$

Na condução dos experimentos empregaram-se práticas culturais normalmente adotadas no manejo da cultura. Coletaram-se dados para produção de grãos (kg/ha) variáveis ligados ao ciclo: floração inicial (dias transcorridos desde o plantio até a ocorrência das primeiras flores) e nível de dano causado pela infestação da praga, relacionado à estimativa de redução na produtividade, atribuindo-se escores baseados em observação visual em campo, sob ocorrência natural, variando de 1 a 5:

1. Ausência de dano – redução na produtividade < 1%.
2. Dano leve (uma a duas plantas manifestando sintomas leves) – redução entre 1% a 5%.
3. Dano moderado (muitas plantas apresentando sintomas leves) – redução entre 5,1% e 10%.
4. Dano severo (todas as plantas com sintomas severos) – redução entre 10,1% e 20%.
5. Dano muito severo (todas as plantas apresentando sintomas muito severos) – redução > 20%.

A partir dos dados obtidos, foram processadas as análises de variância, de correlação e de regressão, teste de Duncan para comparação de médias, para as três variáveis, entre os 42 genótipos avaliados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produções médias de grãos (kg/ha) obtidas por genótipo estudado e os dias transcorridos para a floração inicial e para o nível de dano causado por cigarrinha-verde são apresentados na Tabela 1. Observa-se, através da análise da variância e da comparação de médias, que os genótipos se diferenciaram, estatisticamente, quanto às variáveis estudadas. Nenhum genótipo se comportou imune aos sintomas de ataque por cigarrinha-verde, porém observou-se, entre os mais suscetíveis, uma tendência, de serem mais tardios e menos produtivos. De fato, comparando as médias obtidas em Maracanaú com as de Quixadá (Tabela 1), verifica-se que neste último município, onde houve um nível de dano mais baixo, a floração média ocorreu cerca de dez dias mais cedo e a produtividade foi 36% superior, o que confirma a informação de Santos & Quinderé (1988).

O fato de nenhum genótipo ter se comportado imune à cigarrinha-verde não significa inexistência de fonte genética para o caráter neste grupo de materiais; plantas sadias selecionadas dentro das parcelas que receberam notas 1 ou 2 podem dar origem a linhagens resistentes, já que a seleção individual que deu origem a maioria deles foi praticada nas gerações F_5 ou F_6 que apresentam ainda algum resíduo de heterozigose.

Correlações para as combinações possíveis entre as três variáveis estudadas são mostradas na Tabela 2. Confirmando o que os dados da Tabela 1 sugerem, a correlação entre o nível de dano de cigarrinha-verde e o início de florescimento foi positiva e altamente significativa, ou seja, plantas suscetíveis têm, de fato, seu florescimento retardado pelo ataque da praga. Por outro lado, embora com tendência de correlação inversa, o dano causado por *E. kraemer*i não teve influência direta sobre a produção de grãos.

Neste trabalho, verificou-se que o rendimento de grãos foi inverso e altamente correlacionado com o início de floração. Freire Filho (1988) apresenta uma lista de referências para esta correlação, as quais encerram resultados até divergentes entre si: alguns autores constantes da referida lista não encontraram correlação, outros a obtiveram positiva [Janoria & Ali (1970), Guimarães et al. (1982)] e outros tantos [Uprety et al. (1979), Aggarwal et al. (1982)], negativa, de acordo com o resultado aqui obtido. Todas as correlações significativas encontradas foram

TABELA 1. Médias¹ obtidas através de análise conjunta por diferentes genótipos avaliados em Quixadá e Maracanaú, CE, quanto às variáveis infestação por cigarrinha-verde (*Empoasca kraemer*), floração inicial (dias) e produção de grãos (kg/ha).

Fontes de variação	Variáveis		
	Cigarrinha-verde	Floração inicial(dias)	Produção (kg/ha)
Genótipos			
TE90-178-3E	1,50 f	50,33 abc	560,40 abc
CNCx 928-6F	1,66 ef	41,33 n	758,60 abc
CNCx 928-18F	1,66 ef	42,83 mn	660,20 abc
TE90-179-2E	1,66 ef	48,50 bcdefghij	681,30 abc
TE90-179-6E	1,66 ef	47,00 cdefghijk	823,60 abc
CNCx 923-8F	1,83 def	41,16 n	1.019,30 a
CNCx 925-1F	1,83 def	43,50 lmn	816,10 abc
TE90-169-4E	1,83 def	48,33 bcdefghij	646,70 abc
TE90-171-2E	1,83 def	46,16 efghijkl	599,90 abc
TE90-179-10E	1,83 def	45,50 hijklm	795,70 abc
TE90-180-9E	1,83 def	47,00 cdefghijk	845,10 abc
BR 14-Mulato	1,94 def	48,33 bcdefghij	666,40 abc
TE90-169-9E	2,00 def	44,16 klmn	536,50 bc
TE90-172-8E	2,00 def	47,50 bcdefghijk	671,20 abc
TE90-172-9E	2,00 def	52,00 a	667,80 abc
TE90-178-4E	2,00 def	49,33 abcdef	798,40 abc
TE90-179-9E	2,00 def	48,16 bcdefghij	647,00 abc
TE90-180-10E	2,00 def	48,66 bcdefghi	630,40 abc
TE90-180-12E	2,00 def	45,16 jklm	810,80 abc
TE90-180-13E	2,00 def	45,16 jklm	831,10 abc
TE90-180-14E	2,00 def	47,33 cdefghijk	755,60 abc
TE90-169-2E	2,16 cde	48,50 bcdefghij	495,60 c
TE90-170-5E	2,16 cde	48,83 abcdefgh	705,50 abc
TE90-171-1E	2,16 cde	49,50 abcde	565,50 abc
TE90-171-4E	2,16 cde	46,00 fghijklm	557,00 abc
TE90-171-5E	2,16 cde	46,16 efghijkl	661,30 abc
TE90-172-7E	2,16 cde	47,00 cdefghijk	555,60 abc
TE90-177-2E	2,16 cde	49,00 abcdefg	713,50 abc
TE90-180-3E	2,16 cde	46,83 defghijkl	837,80 abc
TE90-180-6E	2,16 cde	48,00 bcdefghij	619,00 abc
TE90-180-18E	2,16 cde	46,50 efghijkl	982,60 ab
EPACE 10	2,27 bcde	50,83 ab	797,60 abc
TE90-170-3E	2,33 bcd	48,16 bcdefghij	512,60 bc
TE90-170-4E	2,33 bcd	45,33 ijklm	592,70 abc
TE90-177-1E	2,33 bcd	47,83 bcdefghij	597,90 abc
TE90-179-4E	2,33 bcd	45,83 ghijklm	635,20 abc
TE90-180-5E	2,33 bcd	48,16 bcdefghij	584,80 abc
TE90-171-3E	2,66 abc	50,00 abcd	671,60 abc
TE90-176-4E	2,66 abc	48,83 abcdefgh	563,50 abc
TE90-180-15E	2,66 abc	45,33 ijklm	841,00 abc
TE90-180-16E	2,83 ab	49,50 abcde	794,60 abc
TE86-75-37E.1	2,94 a	49,33 abcdef	616,20 abc
Local			
Maracanaú	2,32 a	52,61 a	540,22 b
Quixadá	1,95 b	42,38 b	846,59 a
σ^2			
F-Local	0,56	0,88	0,45
F-Genótipo	49,40 **	1.164,87 **	53,75 **
F-G*L	3,99 **	6,29 **	0,87 ns
F-G*L	1,29 ns	1,76 **	1,83 **
C.V.(%)	21,29	5,22	47,93
Média	2,14	47,50	693,40

¹ Médias ligadas com a mesma letra não são significativamente diferentes (Duncan, 5%).

**Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - Não significativo.

de ordem fenotípica. É possível que, neste caso, embora não se tendo detectado correlação significativa entre o nível de dano por cigarrinha e a produção de grãos, esta influência se deu de forma indireta; isto é, nos genótipos mais suscetíveis, sob ataque da cigarrinha-verde, com danos provocados pela sucção da seiva e injeção de toxinas, as plantas sofrem atrofia no seu crescimento vegetativo, em consequência tiveram o florescimento retardado e produziram menos.

TABELA 2. Matriz de correlações (Pearson, probabilidade $> |R|$, no teste da hipótese $H_0: \text{Rho}=0$, $N = 288$) entre as variáveis cigarrinha-verde, floração inicial e rendimento (kg/ha).

Variáveis	Floração inicial (dias)	Rendimento (kg/ha)
Cigarrinha (nível de dano)	0.32532 **	-0.03072 ns
Floração inicial (dias)		-0.52234 **

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - Não significativo.

Os dados obtidos através da análise de regressão, assim como as equações estabelecidas para a regressão simples e múltipla, são apresentados na Tabela 3. Confirmando o que os dados da análise de correlação indicam, não foi possível estabelecer uma equação adequada para calcular o rendimento provável em função do nível de dano por *E. kraemer*i. Mas, para definir o início da floração (F) em função do nível de dano por cigarrinha (C) ($F = 40,147 + 3,434C$), para rendimento (R) em função da floração ($R = 2.231,190 - 32,374F$) e para rendimento em função simultânea das outras duas variáveis ($R = 2.162,189 + 101,809C - 35,513F$) são equações, cujos parâmetros oferecem margem de acerto acima de 99%. Estas fórmulas podem ser úteis, particularmente aos técnicos ou agricultores que precisam decidir a respeito da continuidade de um campo cultivado com feijão-de-corda atacado por cigarrinha-verde.

TABELA 3. Regressão linear simples e múltipla entre as variáveis nível de dano de cigarrinha, floração inicial e rendimento (kg/ha).

Variável dependente	Variável independente	Valor de "F"	QME ^{-1/2}	Média	C. V. (%)	T para Ho: Parâmetro = 0			Equação (y = a + bx + cz)
						a	b	c	
Floração inicial (F)	Cigarrinha (C)	33,85 **	5,82	47,50	12,24	30,66 **	5,82 **	-	F = 40,147 + 3,434C
Rendimento (R)	Cigarrinha (C)	0,27 ns	380,98	693,41	54,94	8,58 **	-0,52 ns	-	R = 736,439 - 20,087C
Rendimento (R)	Floração inicial (F)	107,31 **	325,03	693,41	46,87	14,91 **	-10,36 **	-	R = 2.231,190 - 32,374F
Rendimento (R)	Cigarrinha (C)								
Rendimento (R)	Floração inicial (F)	59,49 **	320,71	693,41	46,25	14,46 **	2,96 **	-10,89 **	R = 2.162,189+101,809C-35,513F

**Significado ao nível de 1% de probabilidade.

ns: Não significativo.

CONCLUSÕES

1. Os genótipos avaliados apresentam variabilidade quanto à reação à *Empoasca kraemer*; sendo passíveis de seleção visando a obtenção de resistência à praga.
2. Genótipos mais suscetíveis ao ataque da *E. kraemer* têm o início do florescimento retardado e decréscimo na produção de grãos.
3. A linha CNCx 923-8F combina alta produtividade com precocidade e baixo nível dos sintomas de dano por ataque do inseto.

REFERÊNCIAS

- CAVALCANTE, R.D.; ARAÚJO, F.E.; CASTRO, Z.B. de; PEDROSA, F.N.T.; SANTOS, O.M. de L.; CAVALCANTE, M.L.S.; VIEIRA, V. de P. **A cigarrinha verde do feijoeiro**. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará/Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1974. 2p. (Coordenadoria de Sanidade Vegetal. Circular, 46).
- CAVALCANTE, M.L.S.; CAVALCANTE, R.D.; CASTRO, Z.G. de. “Cigarrinha verde”. *Empoasca* sp., praga do feijão macassar, *Vigna sinensis* Endl, no Ceará. **Fitossanidade**, Fortaleza, v.1, n.3, p.83-84, 1975.
- FREIRE FILHO, F.R. Genética do caupi. In: ARAÚJO, J.P.P. de; WATT, E.E., org. **O caupi no Brasil**. Brasília: Embrapa/ITA, 1988. cap.6, p.159-229.
- MAGALHÃES, B.P.; LORD, J.C.; ROBERTS, D.W. Controle biológico de pragas do caupi no Brasil. In: ARAÚJO, J.P.P. de; WATT, E.E., org. **O caupi no Brasil**. Brasília: Embrapa/ITA, 1988. cap.22, p.659-673.
- OLIVEIRA, J.P. de; ARAÚJO, A.D. de. Utilização de armadilhas adesivas coloridas na coleta de *Empoasca kraemer* Ross e Moore, 1957(1), em feijão *Vigna unguiculata* (L.) Walp. **Fitossanidade**, Fortaleza, v.3, n.1/2, p.10-11, 1979.
- QUINDERÉ, M.A.W. **Efeito de época relativa de plantio no consórcio milho x caupi sobre a presença de insetos úteis e ao manejo econômico das pragas**. Fortaleza: UFC, 1984. 96p. Dissertação Mestrado.

- QUINDERÉ, M.A.W.; SANTOS, J.H.R. dos. Índice de diversidade da entomofauna em caupi consorciado com milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.20, n.10, p.1119-1123, out. 1985.
- QUINDERÉ, M.A.W.; SANTOS, J.H.R. dos. Efeito da época relativa de plantio no consórcio milho x caupi sobre a presença de insetos úteis e o manejo econômico das pragas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.4, p.355-368, abr. 1986.
- QUINTELA, E.D.; NEVES, B.P. das; QUINDERÉ, M.A.W.; ROBERTS, D.W. **Principais pragas do caupi no Brasil**. Goiânia: Embrapa-CNPAF, 1991. 28p. (Embrapa-CNPAF. Documentos, 35).
- SANTOS, J.H.R. dos; ALVES, J.F. Fitossanidade do feijoeiro, *Vigna sinensis* (L.) Savi. 1 - Efeitos do etoato etílico e do parathion etílico sobre a produtividade da variedade "Pitiuba". In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Convênio SUDENE/UFC/SUDEC e UFC/BNDE-FUNDEPRO para melhoramento e experimentação com culturas alimentares: relatório de pesquisa 1972**. Fortaleza, 1973. p.47-53.
- SANTOS, J.H.R. dos; QUINDERÉ, M.A.W. Distribuição, importância e manejo das pragas do caupi no Brasil. In: ARAUJO, J.P.P. de; WATT, E.E., org. **O caupi no Brasil**. Brasília: Embrapa/IITA, 1988. cap.21, p.605-658.
- SANTOS, J.H.R.; VIEIRA, F.V.; PEREIRA, L. **Importância relativa dos insetos e ácaros hospedados nas plantas do feijão-de-corda, nos perímetros irrigados do DNOCS, especialmente no Ceará**; primeira lista. Fortaleza, DNOCS/UFC, 1977. 29p.
- SINGH, S.R.; ALLEN, D.J. **Parasitos y enfermedades del caupi**. Ibadan: IITA, 1979. 113p. (Manual Series, 2).
- SINGH, S.R.; JAKAI, L.E.D. Insect pests of cowpeas in Africa: their life cycle, economic importance and potential for control. In: SINGH, B.B.; RACHIE, K.O., ed. **Cowpea research, production and utilization**. Ibadan: IITA, 1985. p. 25-62.



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Rua Dra. Sara Mesquita, 2270 Pici 60511-110 Fortaleza - Ceará
Telefone (0--85) 299.1800 Fax (085) 299.1833
www.cnpat.embrapa.br

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO**

